

Influences of forest decline on various properties of soils at Mt. Hirugatake of Tanzawa Mountains, Kanto District, Japan

著者	Ose Kenji
内容記述	Thesis (Ph. D. in Agriculture)--University of Tsukuba, (A), no. 3086, 2003.3.25 Includes bibliographical references
発行年	2003
URL	http://hdl.handle.net/2241/4069

氏 名 (本 籍)	大 瀬 健 嗣 (宮 崎 県)		
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)		
学 位 記 番 号	博 甲 第 3086 号		
学位授与年月日	平成 15 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審 査 研 究 科	農学研究科		
学 位 論 文 題 目	Influences of Forest Decline on Various Properties of Soils at Mt. Hirugatake of Tanzawa Mountains, Kanto District, Japan (丹沢山地蛭ヶ岳における森林衰退が土壌の諸性質に及ぼす影響)		
主 査	筑波大学教授	農学博士	東 照 雄
副 査	筑波大学教授	農学博士	白 井 健 二
副 査	筑波大学助教授	農学博士	田 村 憲 司
副 査	筑波大学教授	農学博士	中 村 徹

論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究は、近年、大気汚染物質等の影響によると考えられる落葉広葉樹林の衰退が深刻化している神奈川県丹沢山地蛭ヶ岳において、森林衰退程度の異なる研究対象地点を選定し、土壌の物理性、化学性、生物性、有機物組成に関する詳細な分析結果およびそれらの相互関係に基づいて、森林衰退が土壌の諸性質に及ぼす影響を明らかにすることを目的としたものである。現在、丹沢山地蛭ヶ丘の稜線付近では、健全な森林は極端に減少し、衰退林、ササ草原、および裸地がモザイク状に分布している。

本論文では、まず、1947年から1993年までの当該地域の空中写真解析から、森林衰退が1970年代後半から1990年代にかけて急激に進行したことを明らかにした上で、現地植生調査結果を考慮しながら、蛭ヶ丘稜線付近およびその周辺に、森林衰退程度を異にする健全林、軽度衰退林、衰退地、重度衰退地（2地点）およびササ草原の6つの代表的な研究対象地点を設けた。そして、各研究対象地点の植生および土壌断面調査を行った結果、森林の衰退に伴い、健全な落葉広葉樹林の高木層を構成するブナ等が消失し、カエデ類およびツツジ類が優占する衰退林を経て、ササ草原あるいは裸地へと植生が退行し、それに伴って、土壌の0層の厚さおよび断面内の植物根の分布量が減少することが認められた。

次に、各研究対象地点に方形区（10m×10m）を設定し、その中の9つのサブ方形区（3.3m×3.3m）から、それぞれ1点ずつ、合計9点の表層土壌試料（0－10cm）を採取し、その諸性質に関する分析を行った結果、以下のことが明らかとなった。すなわち、①土壌物理性の分析結果から、森林衰退に伴い土壌の容積重が統計的に有意に増加し、逆に、毛管飽和水分量（CWHC）および孔隙率が減少することが明らかとなった。②土壌化学性の分析結果から、pHおよび交換性Alは森林衰退に伴う明確な傾向を示さなかったが、すべての研究対象地点の交換性Ca/Al比が、植物にとってアルミニウムストレスを生じると言われる閾値（2.5）よりもはるかに高い値を示すことから、少なくとも、樹木へのアルミニウムストレスは当該地域の森林衰退の原因ではないことが明らかとなった。③土壌全炭素・窒素量が、森林衰退の初期において大きく減少し、このことが、植物根の分布量と0層の厚さの減少に加えて、森林衰退に伴う土壌の物理性の変化に大きく影響していることが示唆された。④表層土壌の土壌バイオマス量およびデヒドロゲナーゼ、 β -グルコシダーゼ、およびプロテアーゼ活性が、森林衰退に伴い有意に減少した。特に、土壌バイオマス量は森林衰退の初期に大きく減少し、相関分析および重回帰分析の結果

から、土壌バイオマス量および各土壌酵素活性の減少には、土壌有機物量の減少が大きく関与し、土壌物理性の変化も少なからず影響していることが明らかとなった。⑤森林衰退に伴う土壌有機物組成の変化が認められ、森林衰退初期における土壌有機物量の大きな減少が、主にヒューミン画分の減少によること、そして、腐植酸量およびフルボ酸量は、森林衰退後期に有意な減少を示すことが明らかとなった。また、森林衰退に伴う腐植酸の腐植化度の増加も認められた。さらに、土壌試料の熱分解-GC/MS分析によって、森林衰退過程において、枯死木由来のリグニン物質が土壌に供給されることが示され、一方で、森林衰退初期および後期に、脂肪族の有機物量が大きく減少することが明らかとなった。また、土壌糖類に関しては、森林衰退に伴う大きな変化が認められず、土壌有機物や無機物と結合した安定した形態で土壌中に存在していることが示唆された。

以上、丹沢山地蛭ヶ丘において、森林衰退程度を異にする研究対象地点の土壌諸性質の分析結果から、森林衰退が土壌の物理性、化学性および（微）生物性のすべての性質に大きな影響を及ぼし、それらの変化過程に対して、特に、諸性質の相互関係ならびに土壌有機物の関与が大きいことが明らかとなった。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、わが国でも深刻な問題となっている森林衰退現象に注目し、土壌との関連性、特に、森林衰退が土壌に及ぼす影響を明らかにすることを目的にしたものである。このような視点からの研究例は、これまで、わが国でもいくつか見受けられるが、本研究のように、落葉広葉樹林の衰退が著しい神奈川県丹沢山地蛭ヶ岳を研究対象として、現場での土壌の諸性質に関する総合的データを提供した研究はない。健全林から軽度衰退林、衰退地、重度衰退地、ササ草原に退行する植生変化に対応して、衰退程度を異にする6ヶ所の研究対象地点を選定し、主に表層土壌の諸性質の詳細な分析から、いくつかの新しい知見を提供した。すなわち、①当該地域の森林衰退は、従来からヨーロッパなどで経験された酸性雨などによる土壌酸性化に伴う土壌溶液中のアルミニウムストレスに起因するものではないことが明らかにされた。②森林衰退に伴い、土壌の物理性・化学性・微生物性が同時に大きく変化し、その変化過程に土壌有機物量・組成変化が密接に関与していることが示唆された。③特に、（微）生物性について、バイオマスのみならず、炭素・窒素などの循環にとり重要な土壌酵素活性の変化を丹念に調べたことは評価に値する。また、④森林衰退に伴い、当該地域の森林土壌が、以前の落葉広葉樹林下に存在した場合より、明らかにその性質が総じて劣化の方向にあり、土壌資源保全の観点からも社会に警鐘を鳴らす基礎的なデータとして評価できる。⑤論文全体の論理と論旨も明解で、得られた結論は説得力の高いものとなっている。

以上のように、本研究は、森林衰退現象の土壌的側面に関する多面的で詳細な分析に基づいて、従来とは異なるいくつかの新しい知見を提供し、土壌資源の保全のための基礎的知見の蓄積に大きく貢献したと評価される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。